

FORECASTING ENCODER

Publication number: JP58057836

Publication date: 1983-04-06

Inventor: SUZUKI NORIO

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- international: G11B27/036; H04N5/926; H04N7/32; H04N7/46; G11B27/032; G11B27/031; H04N5/926; H04N7/32; H04N7/46; (IPC1-7): H03K13/22; H03K13/24; H04B12/04; H04N7/13

- european: G11B27/036; H04N5/926B2; H04N7/32B; H04N7/32E; H04N7/46A; H04N7/46S

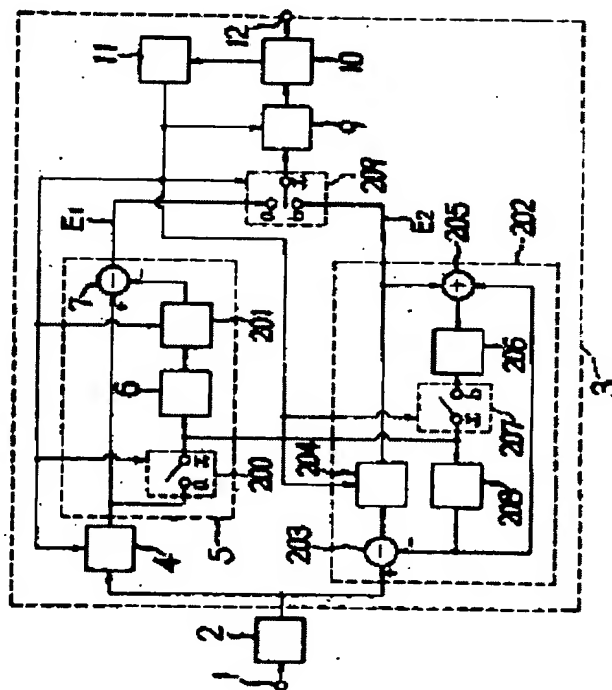
Application number: JP19810155725 19810930

Priority number(s): JP19810155725 19810930

Report a data error here

Abstract of JP58057836

PURPOSE: To realize encoding with high quality, by performing the forecasting encoding of information storage type when the amount of information of a picture signal is scarce, and performing DPCM encoding when the amount of information is abundant. **CONSTITUTION:** An output signal of an A/D converter 2 is applied to a quantizing circuit which performs preprocessing, where uniform quantization is done. An output of the circuit 4 is applied to a nonrecursive forecasting encoder 5 of information storage type, and its encoded output E1 is applied to a changeover switch 209. The output signal of the A/D converter is applied also to a DPCM encoder 202, and its encoded output E2 is applied to the changeover switch 209. The encoded output selected at the changeover switch 209 is applied to a code converting circuit 9 which converts the encoded output into an unequal length code, and its output is applied to a buffer memory 10. In this case, a control circuit 11 monitors 1 the amount of information stored in the buffer memory 10 and the encoding is performed by switching the quantization characteristics of the circuit 4, the encoding mode and the code converting characteristics.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—57836

⑪ Int. Cl.³
H 04 B 12/04
H 03 K 13/22
13/24
H 04 N 7/13

識別記号

庁内整理番号
7015—5K
7530—5J
7530—5J
7245—5C

⑬ 公開 昭和58年(1983)4月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 11 頁)

⑭ 予測符号化装置

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑮ 特 願 昭56—155725
⑯ 出 願 昭56(1981)9月30日
⑰ 発 明 者 鈴木典生

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社
東京都港区芝5丁目33番1号
⑲ 代 理 人 弁理士 芦田坦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

予測符号化装置

2. 特許請求の範囲

1. デジタル化された画像信号を受け、制御信号に応じて前記画像信号の情報量の制御を行なう前処理回路と、該前処理回路より出力された、前処理を受けた画像信号を受け、可逆な論理により第1の予測誤差信号を出力する予測符号器と、前記デジタル化された画像信号から予測信号を減算した信号を受け、該減算した信号を非均一量子化して第2の予測誤差信号を出力する非均一量子化器と、該第2の予測誤差信号と前記予測信号とを基に局部復号信号を求めるとともに該局部復号信号を基に次の予測信号を求めて前記予測信号として出力する回路と、前記第1の予測誤差信号を前記前処理回路の動作に応動しながら不等長符号に変換する第1の符号変換回路と、前記第2の予測誤差信号を前記非均一量子化器の動作に応動しながら不等長符号に変換する第2の符号変換回

路と、該第1あるいは第2の符号変換回路より出力された符号化情報を一旦蓄え平滑化して送出するためのバッファメモリと、該バッファメモリに入力される情報量あるいは該バッファメモリの情報蓄積量を監視し、前記第1及び第2の符号変換回路のうちどちらを使用するかを決定する選択信号及び前記前処理回路に与えるべき前記制御信号を出力する制御回路とを含み、前記バッファメモリから送出される情報を出力情報とする予測符号化装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はTV(Television)信号等の画像信号を予測符号化し、これによって得られる予測誤差信号を不等長符号化する予測符号化装置に関する。

TV信号等のデジタル化された画像信号を予測符号化する代表的な方式としてDPCM(Differential Pulse Code Modulation)方式が広く知られている。このDPCMの方式は、入力信号から予測器によって求められる予測信号を減算して予測誤差信号を求め、予測誤差信号を人間の視覚特性を利用

した非均一な量子化特性を持つ非均一量子化器で量子化した後、量子化した予測誤差信号を符号化して伝送する方法である。このため、DPCM方式では、非均一量子化器での非均一量子化によって予測誤差信号に量子化雑音加わり、復号化によって再生される画像は元の画像と一致しないという欠点が生ずる。従って、例えば予測誤差信号を不等長符号化して伝送する場合、伝送すべき情報量が少なく伝送情報量に余裕がある時でも、DPCM符号化を行なうかぎり再生画像は元の画像と一致させることはできない。しかし、DPCM符号化は視覚的な特性を利用して量子化特性を定めているので、伝送情報量を少なくするために非均一量子化器の量子化のレベル数を少なくしても再生画像の画質は急激には劣化しないという利点がある。例えば4ビット相当の量子化特性(16レベルの量子化特性)であればほとんど画質劣化が目につかない画像を再生することができる。

以上のような長所と短所を有するDPCM方式に対して、他の予測符号化方式としてノンリカーン

プタイプの予測符号化の方式を考える。この方式は、ノンリカーンタイプの予測符号器によって得られる予測誤差信号を量子化しないでそのまま不等長符号器で不等長符号化して伝送するため、受信側で元の信号と同じ信号を再生できる可逆な予測符号化といえらる情報保存が行なえる予測符号化である。

この情報保存型の予測符号化方式の中でTV信号等の画像信号を伝送情報量を一定にしてリアルタイムで符号化することができる1つの方式として前処理回路付の情報保存型予測符号化の方式が考えられる。この方式は、ノンリカーンタイプの予測符号器の前に不等長符号器のパッファメモリの情報蓄積量に応じて情報量の制御を行なう前処理回路を加えたものである。前処理回路では入力信号の情報量を適応的に制御し、符号化によって発生する情報量が伝送情報量を越えないようにする。従って、前処理を受けた信号はそのあとには可逆的に符号化されるので、受信側で再生される画像信号と元の画像信号との相違は前処理回路で

を提供することにある。

のみ生じる。このため、前処理回路で歪みを全く生じなければ再生画像信号は元の画像信号と全く同じにできる。前処理の制御は入力情報量の多少によってなされるので、元の画像信号の有する情報量が伝送情報量よりも少なければ全く歪みのない符号化伝送が可能となり、極めて高品質のTV信号の符号化伝送が実現できる。しかしこの符号化方式では、元の画像信号の有する情報量が伝送情報量を越える所では符号化によって発生する情報量が伝送情報量を越えないように前処理回路で制御を行なう必要があるが、前処理回路で制限する情報の量をある程度以上多くすると、例えば8ビットPCMの画像信号を6ビットPCM、5ビットPCMと粗く量子化すると、情報量の制限を行なったために生ずる歪が目につきやすくなり画質が劣化するという欠点がある。

本発明の目的は、画像信号の有する情報量が少ない所では情報保存の符号化ができ、情報量が多い所でも画質劣化が目につかないように符号化ができる前処理回路付の情報保存型予測符号化装置

を提供することにある。
本発明によれば、デジタル化された画像信号を受け、制御信号に応じて前記画像信号の情報量の制御を行なう前処理回路と、該前処理回路より出力された、前処理を受けた画像信号を受け、可逆な論理により第1の予測誤差信号を出力する予測符号器と、前記デジタル化された画像信号から予測信号を減算した信号を受け、該減算した信号を非均一量子化して第2の予測誤差信号を出力する非均一量子化器と、該第2の予測誤差信号と前記予測信号とを基に局部復号信号を求めるとともに該局部復号信号を基に次の予測信号を求めて前記予測信号として出力する回路と、前記第1の予測誤差信号を前記前処理回路の動作に応動しながら不等長符号に変換する第1の符号変換回路と、前記第2の予測誤差信号を前記非均一量子化器の動作に応動しながら不等長符号(該不等長符号はその特別な場合として等長符号を含むものとする。)に変換する第2の符号変換回路と、該第1あるいは第2の符号変換回路より出力された符号化情報

を一旦蓄え平滑化して送出するためのバッファメモリと、該バッファメモリに入力される情報量あるいは該バッファメモリの情報蓄積量を監視し、前記第1及び第2の符号変換回路のうちどちらを使用するかを決定する選択信号及び前記前処理回路に与えるべき前記制御信号を出力する制御回路とを含み、前記バッファメモリから送出される情報を出力情報とする予測符号化装置が得られる。

さらに、本発明によれば、前記第1及び第2の符号変換回路の代りに、該第1及び第2の符号変換回路の機能を備えた一つの符号変換回路を用いた予測符号化装置が得られる。

本発明の予測符号化装置によれば、情報保存型予測符号化とDPCM符号化の2つのモードを有し、元の画像信号の有する情報量が少ない所では情報保存型の予測符号化を行ない情報量が多い所では視覚的に劣化が目立ちにくいDPCM符号化を行なうことができるため、DPCM符号化モードを持たない情報保存型予測符号化方式に比してより高品質の符号化を実現できる。

変換器2によってデジタル信号、例えば-256〜255の信号レベルをとる8ビットのPCM(Pulse Code Modulation)の画像信号に変換されて、予測符号化装置3の量子化回路4とDPCM符号器202の加算器203とに供給される。量子化回路4は、制御回路11からの制御信号によって選択された均一量子化特性に従って、デジタル化された映像信号を均一量子化することができる。制御回路11は、バッファメモリ10の情報蓄積量によって適応的に均一量子化特性の切換制御を行なう。情報蓄積量が少ない時は量子化回路4への入力信号と同じ精度の細かい量子化特性、いいかえると入力をそのまま出力する特性、が選択され、量子化回路4は8ビットPCMの画像信号をそのまま出力する。一方、情報蓄積量が多い時には粗い量子化特性が選択され、量子化回路4は粗く量子化された画像信号、例えば7ビットPCMに均一量子化された画像信号、を出力する。量子化回路4で量子化された画像信号は、予測符号器5の減算器7とスイッチ200の端子aとに供給される。スイ

次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

以下に説明する本発明の実施例による予測符号化装置3はいずれも、前記第1及び第2の符号変換回路の代りに該第1及び第2の符号変換回路の機能を備えた一つの符号変換回路9を用いたものである。

第1図及び第2図を参照すると、本発明の第1の実施例による予測符号化装置3及び予測復号化装置14が示されている。第1図の予測符号化装置3は、情報保存型の予測符号器5とDPCM符号器202との各予測器の入力信号が一致するような配慮をし、これら2つの符号器を時間的に切換えるように構成している。そして、前処理回路として、ノンリニアタイプの予測符号器5の前に入力信号を均一量子化する量子化回路4を設けたものである。

入力端子1へ入力されたアナログのNTSCカラーTVの画像信号は、標本化周波数 f_s が例えばサブキャリア周波数の3倍に定められているA/D

ッチ200及び207は連動して動作する。この時、一方が開となると他方が閉となる。スイッチ200及び207の開閉の制御は、制御回路11からの制御信号によって行なわれる。情報保存型の予測符号化モードの時は、量子化回路4から出力される量子化された画像信号がスイッチ200の端子a及びxを通過して予測器6および208へ供給される。逆に、DPCM符号化モードの時は、振幅制限回路206から出力される局部復号信号がスイッチ207の端子b及びxを通過して予測器208および6へ供給される。このように、予測器6および208への入力信号を一致させるようにすることによって情報保存モードとDPCMモードとを時間的に切換えながら連続して符号化を行なうことができる。

予測器6は、あらかじめ定められた予測関数 P_6 (x)の特性に従って、予測器6への入力信号から予測信号を求めて、量子化回路201に供給する。量子化回路201は、量子化回路4と同様の機能を有し、制御回路11からの制御信号によって、

量子化回路4の選択された量子化特性と同じ量子化特性が選択され、予測信号を量子化回路4から出力される信号と同じ精度の信号に量子化して減算器7に供給する。減算器7は量子化された画像信号から量子化された予測信号を減算して、量子化された画像信号と同じ精度の第1の予測誤差信号 E_1 を切換器209の端子aに出力する。この第1の予測誤差信号 E_1 は情報保存型の予測符号化によって得られる予測誤差信号である。

DPCM符号器202の減算器203は、入力画像信号から予測器208の出力する予測信号を減算して、予測誤差信号を量子化器204に出力する。量子化器204は、制御回路11からの制御信号によって選択された非均一量子化特性に従って、予測誤差信号を非均一量子化することができる。この量子化器204によって量子化された予測誤差信号(即ち第2の予測誤差信号) E_2 は切換器209の端子bと加算器205とに供給される。この第2の予測誤差信号 E_2 はDPCM符号化によって得られる予測誤差信号である。加算器

205は、第2の予測誤差信号 E_2 と予測器208から供給される予測信号との加算を行ない、得られた局部復号信号を振幅制限回路206に出力する。振幅制限回路206は、加算器205から出力される局部復号信号の整数部分のビット数が量子化回路4から出力されるPCM信号と一致するように局部復号信号を振幅制限して、スイッチ207の端子bに出力する。予測器208は、あらかじめ定められた予測関数 $P_{30s}(2)$ の特性に従って予測器208への入力信号から次の予測信号を求めて、該次の予測信号を減算器203と加算器205とに出力する。

切換回路209は、制御回路11からの制御信号によって端子aまたは端子bの信号を選択して符号変換回路9に出力する。情報保存モードの時は端子aの第1の予測誤差信号 E_1 を選択して端子xに出力する。一方、DPCMモードの時は端子bの第2の予測誤差信号 E_2 を選択して端子xに出力する。符号変換回路9は、量子化回路4の有する量子化特性に対応した情報保存モード用の符

号変換特性と量子化器204の量子化特性に対応したDPCMモード用の符号変換特性とを有し、制御回路11からの制御信号によって選択された符号変換特性に従って第1または第2の予測誤差信号 E_1 または E_2 を不等長符号(該不等長符号はその特別な場合として等長符号を含むものとする)に符号変換して、バッファメモリ10に出力する。

情報保存型モードの時は、スイッチ200の端子aが端子xに接続され、切換器209の端子aが端子xに接続され、符号変換回路9では情報保存型モードの符号変換特性が選択されることによって、画像信号が情報保存型予測符号化され、第1の予測誤差信号 E_1 を符号変換した符号情報と制御信号及び同期信号等を含む制御情報とが符号化情報としてバッファメモリ10に供給される。DPCMモードの時には、スイッチ207の端子bが端子xに接続され、切換器209の端子bが端子xに接続され、符号変換回路9ではDPCMモードの符号変換特性が選択されることによって、画

像信号がDPCM符号化され、第2の予測誤差信号 E_2 を符号変換した符号情報と制御情報とが符号化情報としてバッファメモリ10に供給される。

バッファメモリ10に供給される符号化情報量は予測符号化装置3へ入力される画像信号に依存して時々刻々と変化する。従って、バッファメモリ10は符号化情報を一旦バッファメモリに記憶して伝送路の伝送速度に合うように平滑化したのち、出力端子12に送出する。制御回路11は、バッファメモリ10に貯えられている情報蓄積量を監視しており、適当な周期ごとに判定を行ない、量子化特性と符号化モードと符号変換特性を切換える制御信号を出力する。制御回路11から出力される制御信号は、量子化回路4、201と、量子化器204と、スイッチ200、207と、切換器209と、符号変換回路9とに供給される。

以上が予測符号化装置3の動作説明である。

第2図の予測復号化装置14の入力端子13に入力された符号化情報はバッファメモリ16に一旦記憶された後符号変換回路17からの要求に

したがって順次読み出され、符号化情報のうち、制御信号の情報は制御回路18に、不等長符号の情報は符号変換回路17に供給される。制御回路18はバッファメモリ16より供給された制御信号の情報をを用いて逆符号変換特性を切換る制御信号を逆符号変換回路17に、量子化特性を切換る制御信号を量子化回路212に、モードを切換る制御信号を切換器213及び214に供給する。逆符号変換回路17は予測符号化装置3の符号変換回路9の有する各符号変換特性に対応した逆符号変換特性を有している。そしてバッファメモリ16より送られてくる符号列に対して制御回路18より供給される制御信号によって選択された逆符号変換特性に従って逆符号変換を行ない、各符号に対して符号変換回路9へ入力された予測誤差信号と同じ信号を再生する。この再生された予測誤差信号は加算器20に供給される。

切換器213の端子aには量子化回路212からの量子化された予測信号が供給され、端子bには予測器211からの予測信号が供給される。そ

とに供給する。予測器21及び211は、各々予測符号化装置3の予測器6及び208と同じ機能を有し、復号信号より次の予測信号を求めて出力する。予測器21で求められた予測信号は量子化回路212に供給され、予測器211で求められた予測信号は切換器213の端子bへ供給される。量子化回路212は、予測符号化装置3の量子化回路201と同じ機能を有し、制御回路18からの制御信号によって選択された量子化特性に従って予測信号を量子化して出力する。量子化回路212の出力信号は切換器213の端子aに供給される。

以上が予測復号化装置の動作説明である。

第3図は第1図の量子化回路4の具体的回路例の構成を示す図である。この量子化回路4は2の補数で表わされた8ビットのPCM信号X(ただしLSD(Least Significant Digit)は x_1 でその大きさは1である。)を制御回路11からの量子化の制御信号QSに従って8ビットPCMまたは7ビットPCMに量子化して出力する。量子化回路4に

して切換器213は制御回路18からの制御信号に応じて情報保存型モードの時には端子aの予測信号を選択し、DPCMモードの時には端子bの予測信号を選択して、出力する。選択された予測信号は加算器20に供給される。加算器20は再生された予測誤差信号と予測信号とを加算して、復号信号を出力する。この復号信号は振幅制限回路210に供給される。また情報保存符号化の場合はモジュロ演算で正しく符号化復号化が行なえるので、復号信号の中の整数部分の下位8ビットが情報保存型モードにおける復号信号として切換器214の端子aに供給される。振幅制限回路210は、予測符号化装置3の振幅制限回路206と同じ機能を有し、復号信号の整数部分が8ビットとなるように振幅制限を加えたのち切換器214の端子bに供給する。切換器214は、制御回路18からの制御信号に従って情報保存型モードの時は端子aの信号を選択し、DPCMモードの時は端子bの信号を選択して端子xに出力し、選択した信号をD/A変換器22と予測器21及び211

入力された8ビットのPCM信号Xは $x_8 \sim x_1$ までの上位の7ビットは出力信号Yの上位の7ビット $y_8 \sim y_1$ として出力される。 x_1 のビットは論理積回路29に供給される。量子化の制御信号QSは反転回路27で反転されたのち論理積回路29へ供給される。論理積回路29は2つの入力の論理和をとって出力信号の最下位ビット y_1 を出力する。QSが0の時は y_1 は x_1 と同じ値をとり、QSが1の時は y_1 は0となる。すなわちQSが0の時は8ビットの信号Xがそのまま出力され、QSが1の時は7ビットに量子化されて出力される。このように量子化回路4は均一量子化を行なう。

DPCM符号化用の量子化器204の非均一量子化特性の具体的な例としては、次に示す圧伸則AおよびBで表わされる2種類の量子化特性を用いる。

圧伸則A: 0-2-2-4-6-8-12-16 (15レベル)

圧伸則B: 0-2-2-2-2-4-4-4-4-8-8-8-8-8-8-8-8 (31レベル)

次に、第1図における予測器6および208の具体的な例を説明する。NTSCカラーTV信号を能率よく予測する予測関数として、予測器6には(1)式、予測器208には(2)式で示されるZ関数を用いる。

$$P_0(Z) = Z^{-2.62H} \quad (1)$$

$$P_{208}(Z) = 0.5Z^{-1} + Z^{-3} - 0.5Z^{-4} \quad (2)$$

但し、Hは1水平走査期間中のサンプル数を示し、標本化周波数 f_s がサブキャリア周波数 f_{sc} の3倍($f_s = 3f_{sc}$)の場合は $H = 682.5$ である。すなわち、(1)式はフィールド予測を示している。すなわち、伝送すべき情報量の少ない所ではフィールド予測を用いて情報保存型予測符号化を行ない伝送すべき情報量の多い所では1次元フレーム内予測を用いてDPCM符号化を行なうように構成されている。

予測器6は入力信号を $2.62H$ 、すなわち178815、の標本化クロック同期遅延させて出力する遅延素子で構成できる。

第4図は予測器208の具体的な回路例の構成を示す図である。予測器208は入力信号を1標

本化クロックの同期遅延させて出力するレジスタ32、34、35及び38と、減算器33と、加算器37と、0.5の係数を有する乗算器31及び36とから構成されるノンリカーシブタイプのデジタルフィルタである。

なお予測器6及び208は同じ予測関数を用いることもでき、この場合は予測器6及び208は1つにまとめることができる。また情報保存型用の予測符号器5はノンリカーシブタイプに構成されていて、DPCM符号器202の様に非均一量子化器204が不要であるため、予測器6は予測器208に比して処理時間を大きくとることができる。従って予測器6の予測方式としては、復号器の復号化ループが構成できる範囲内で、処理時間は大きいけれども予測能率が向上する適応予測等の複雑な予測方式を用いることができる。

第5図は第1図における予測器6の別の具体的な回路例の構成を示す図である。この予測器6はカラーTV信号を能率よく予測できる2つの予測関数を適応的に切換選択して予測信号を求めるよ

うになっている。第1の予測関数 $P_1(Z)$ は次の(3)式で示される(これは(2)式の予測関数と同じ予測関数である)。

$$P_1(Z) = 0.5Z^{-1} + Z^{-3} - 0.5Z^{-4} \quad (3)$$

第2の予測関数 $P_2(Z)$ は2ライン前から予測する関数で次の(4)式で示される。

$$P_2(Z) = Z^{-2H} \quad (\text{但し } H = 682.5) \quad (4)$$

切換選択の方法は2つの予測関数から出力される各予測信号と局部復号信号(情報保存符号化の時は予測器6への入力信号に一致する。)とを比較し上記局部復号信号(予測器6への入力信号)に近い予測信号を出力した予測関数を次の予測に用いるものであり、切換信号は伝送する必要はない。

予測器6に供給された入力信号は、(3)式の予測関数特性を有する第1の予測回路42と、(4)式の予測関数特性を有する第2の予測回路43と、判定回路44とに送られる。第1の予測回路42から出力される第1の予測信号は切換器45の端子a及び判定回路44に入力され、第2の予測回路43から出力される第2の予測信号は切換器45

の端子b及び判定回路44に送られる。判定回路44は予測器6への入力信号に対して第1または第2の予測信号のうちどちらが近いかを判定し、第1の予測信号が近い場合は0の選択信号を、第2の予測信号が近い場合は1の選択信号を出力する。選択信号はレジスタ46で1標本化クロックの同期遅延されたのち切換器45に送られ、選択信号が0の時は端子aの信号が、選択信号が1の時は端子bの信号が出力される。選択信号によって選択された第1または第2の予測信号は予測器6の出力から次の予測信号として出力される。第1の予測回路42は第4図の予測器208と同じに構成される。第2の予測回路43は入力信号を1365標本化クロックの同期遅延させて出力する遅延素子から構成される。

次に第1図の符号変換回路9の符号変換について具体的な例を説明する。符号変換回路9は情報保存型モードとDPCMモードの符号変換特性を有し、選択されたモードの変換特性で符号変換を行なう。まず、情報保存型モード用の符号変換特性

は256種類の不等長符号を有し、予測誤差信号を256種のうちのいずれかの不等長符号に変換する特性を有する。情報保存型モードの時は入力される予測誤差信号は9ビット又はそれ以上のビット数の信号であるが、モジュロ演算で8ビットより上位のビットを切り捨てて8ビットの予測誤差信号として、これを符号変換して符号化しても、情報保存符号化においては復号側で画像信号を正しく再生できる。情報保存型モードにおいて、量子化回路4の制御信号QS(第3図)が0の時は8ビットの予測誤差信号は8ビット精度の信号である。したがって-128~127までの整数値をとる予測誤差信号はあらかじめ定められた8ビット精度用の変換特性に従って不等長符号に変換される。また量子化回路4の制御信号QSが1の時は予測誤差信号は7ビットの精度を有する。したがって-128~126までの偶数の値をとる予測誤差信号はあらかじめ定められた7ビット精度用の変換特性に従って不等長符号に変換される。

置3は、第1図に示す第1の実施例において予測符号器5をリカーブタイプにし、かつ予測器6及び208は同じ予測関数を用いるようにして、予測符号器5とDPCM符号器202を共用できるように構成したものである。なお、第6図では振幅制限回路206のかわりに処理時間が短い符号処理回路を設け、桁上げのビットの処理を行っている。

予測符号化装置及び復号化装置の加算器および減算器での演算に必要な整数部分のビット数は、情報保存型予測符号化の時はモジュロ演算を行なうて桁あふれのビットはすてればよく入力画像信号と同じビット数すなわち8ビットあればよい。しかしDPCM符号化の場合は量子化雑音に加わるため演算による桁あふれが生じないように入力画像信号のMSD(Most Significant Digit)の上に何ビットか付け加える必要がある。本実施例では1ビットを付け加え各演算における整数部分のビット数は9ビットとする。

第6図のA/D変換器2より出力された8ビット

次にDPCMモードの時の符号変換について説明する。DPCMモード用の符号変換特性は、31種類の不等長符号と15種類の等長符号(4ビット)を有し、予測誤差信号を不等長符号または等長符号に符号変換する変換特性を有する。なお、等長符号は不等長符号の種類の中で特別な場合とみなせば、上述のように等長と不等長を区別する必要はない。DPCMモードの場合、量子化器204で圧伸則Bの量子化特性が選択されているときは31種の信号レベルをとる予測誤差信号は31レベル用の変換特性に従って不等長符号に変換される。また圧伸則Aの量子化特性が選択されている時はさらに等長モードと不等長モードに分けられ、15種の信号レベルをとる予測誤差信号が15レベル用変換特性に従って、等長モードの時には4ビットの等長符号に、不等長モードの時には不等長符号に符号変換される。

第6図及び第7図を参照すると、本発明の第2の実施例による予測符号化装置3及び予測復号化装置14が示されている。第6図の予測符号化装

の画像信号は、予測符号化装置3の前処理回路としての量子化回路4と、切換器604の端子bとに供給される。量子化回路4より出力される量子化された画像信号は、切換器604の端子aに供給される。制御回路11から制御信号にしたがって切換器604の端子aまたはbのいずれかが出力端子xと接続され、切換器604によって選択された画像信号は予測符号器5の減算器7へ供給される。切換器609の端子aには量子化回路201から出力された量子化された予測信号が供給され、切換器609の端子bには量子化回路201を通らない予測信号が供給される。そして、切換器609は制御回路11からの制御信号によって選択された予測信号を端子xに出力して、それを減算器7及び加算器205に供給する。減算器7は、画像信号から予測信号を減算して第1の予測誤差信号E1を出力し、それを切換器606の端子aと非均一量子化器204に供給する。

DPCM符号化モード用の量子化器204は、制御回路11からの制御信号に応じて選択された非均

桁下位のビットと同じ信号を出力する。符号処理回路631から出力された局部復号信号は予測器6へ供給される。

以下余白

一量子化特性に従って予測誤差信号を量子化し、量子化した予測誤差信号(即ち第2の予測誤差信号)E₂を切換器606の端子bに供給する。切換器606は、端子a及びbの第1及び第2の予測誤差信号のうち制御回路11からの制御信号によって選択された予測誤差信号が加算器205と符号変換回路9とに供給される。

加算器205は予測誤差信号と予測信号を加算して局部復号信号とし、それを符号処理回路631へ供給する。この局部復号信号の整数部分はMSDをサイン(Sign)ビットとして9ビットとなっているが、情報保存モードの時には8ビットのモジュロ演算で加算が行なわれているためサインビットは意味をもたずサインビットを制限しなければ正しい局部復号信号の値を示さない。従って、符号処理回路631は、制御回路11からの制御信号に従って、DPCMモードの時には9ビット入力信号をそのまま出力し、情報保存モードの時にはMSDのサインビットを除いて8ビットの信号をそのまま出力し、サインビットに対してはMSDの1

予測器6は、第4図または第5図と同じに構成され、局部復号信号から次の予測信号を求めて、それを量子化回路201と切換器609の端子bとに供給する。量子化回路201は第1図の量子化回路201と同じ機能を有し制御信号によって選択された量子化特性にしたがって予測信号を量子化回路4から出力される量子化された画像信号と同じ精度に量子化して切換器609の端子aに出力する。

符号変換回路9は第1図の符号変換回路9と同じに構成される。符号変換回路9から出力される符号化情報はバッファメモリ10に供給されて、バッファメモリ10で平滑化が行なわれた後出力され、出力端子12より伝送路へ送り出される。

制御回路11は、予測符号化装置3からの出力情報量が一定となるように制御するため、バッファメモリ10の情報蓄積量を基に量子化特性およびモードの切換判定を適当な周期ごとに行ない、その判定結果にもとづいて量子化特性と符号変換特性とモードの切換を行ない制御信号を出力する。

出力情報量が少ない場合は情報保存モードで符号化し、多い場合はDPCMモードで符号化するよう制御する。制御回路11から出力される制御信号は、量子化回路4及び201と、量子化器204と、切換器604、606及び609と、符号処理回路631と、符号変換回路9とに供給される。

情報保存モードの時は切換器604、606及び609の端子aが各出力端子xに接続されて情報保存型の予測符号化が行なわれる。DPCMモードの時は切換器604、606及び609の端子bが各出力端子xに接続され、DPCM符号化が行なわれる。以上が予測符号化装置の動作説明である。

第7図の予測復号化装置14においては、バッファメモリ16に一旦記憶された情報は、逆符号変換回路17からの要求にしたがって順次読み出され、制御信号の情報は制御回路18に、等長符号あるいは不等長符号の情報は逆符号変換回路17に供給される。制御回路18は、バッファメモリ16より供給された制御信号の情報をを用いて、制御信号を逆符号変換回路17と量子化回路212

と切換器213と符号処理回路632とに供給する。逆符号変換回路17は、予測符号化装置3の符号変換回路10の有する符号変換特性に対応した逆符号変換特性を有し、バッファメモリ16より送られてくる符号列より制御信号によって選択された逆符号変換特性に従って逆符号変換を行なう。符号変換回路9へ入力されたと同じ予測誤差信号を再生する。この再生された予測誤差信号は予測復号器24の加算器20に供給される。

切換器213の端子aには量子化回路212から量子化された予測信号が供給され、切換器213の端子bには予測器21から予測信号が供給される。そして、切換器213は、制御回路18から供給される制御信号によって情報保存モードの時には端子aの予測信号を選択し、DPCMモードの時には端子bの予測信号を選択して、出力端子xに出力される。選択された予測信号は加算器20に供給され、加算器20は予測誤差信号と予測信号とを加算して復号信号を得、得られた復号信号を符号処理回路632へ供給する。符号処理

回路632は、予測符号化装置3の符号処理回路631と同じ機能を有し、制御回路18からの制¹⁸御信号に従ってDPCMモードの時は入力された復号信号をそのまま出力し、情報保存モードの時には入力された復号信号に対してはモジュロ演算となるように符号処理を行なった復号信号を出力する。符号処理回路632より出力された復号信号はD/A変換器22及び予測器21に供給される。

予測器21は、予測符号化装置3の予測器6と同じ機能を有し、復号信号より次の予測信号を求めて出力する。求められた予測信号は量子化回路212と切換器213の端子bとに供給される。量子化回路212は、予測符号化装置3の量子化回路201と同じ機能を有し、制御回路18の制御信号によって選択された量子化特性に従って予測信号を量子化して出力する。

以上が予測復号化装置14の動作説明である。

なお、第6図及び第7図において、ROM(Read Only Memory)を用いて量子化特性を実現する場合は、量子化を何も行なわないものも1つの量子

化特性として付け加えることによって、量子化回路4、201、212及び量子化器204と、これらの各回路に対となっている各切換器604、609、213および606とは、各々量子化回路603、608、614および量子化器605として構成することができる。

以上本発明の予測符号化装置によれば、情報保存型予測符号化とDPCM符号化の2つのモードを有し、元の画像信号の有する情報量が少ない所では情報保存型の予測符号化を行ない、情報量が多い所では視覚的劣化が目立ちにくいDPCM符号化を行なうことにより、より高品質な符号化を実現できる。さらに第2の実施例のように情報保存型の予測符号器をリカーシブタイプに構成し、該予測符号器の符号ループをDPCM符号器の符号化ループと共用するように構成することによって、ハードウェアを簡単にすることができる。

なお、制御回路11の判定を行なう情報としてバッファメモリ10の情報蓄積量を用いる場合について示したが、情報蓄積量ではなくバッファメ

モリ10に入力される情報量のある期間ごとの積算量、即ちバッファメモリ10への入力する情報量の増え具合が急か緩やかかによって制御することもできる。また、第1図及び第6図では、予測信号を量子化する量子化回路201を予測器6の出力側にもうけるように構成しているが、量子化回路201をとりはずすとともに符号変換回路9の情報保存型モード用の変換特性を量子化回路201で行なわれる量子化の効果を考慮した変換特性とするように構成することもできる。また、第1図及び第2図において、振幅制限回路206及び210のかわりに第6図及び第7図で示した符号処理回路631及び632を用いるように構成することもできる。

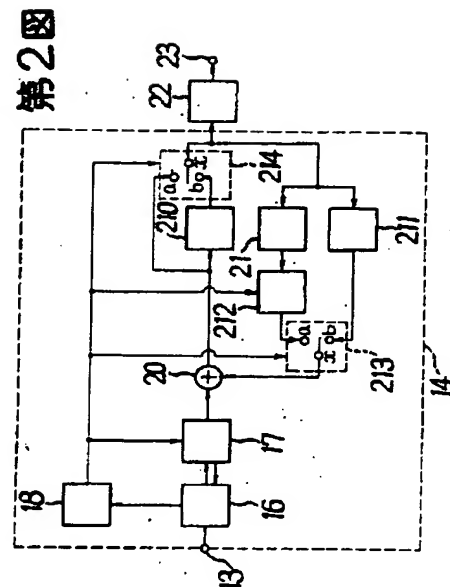
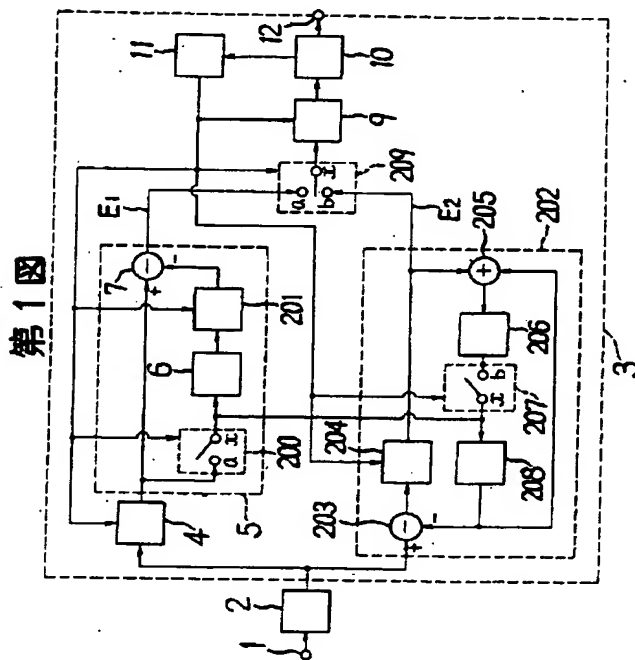
4.図面の簡単な説明

第1図及び第2図はそれぞれ本発明の第1の実施例による予測符号化装置及び予測復号化装置を示すブロック図、第3図は第1図の量子化回路4の具体的な構成の一例を示す回路図、第4図は第1図の予測器208の具体的な構成の一例を示す

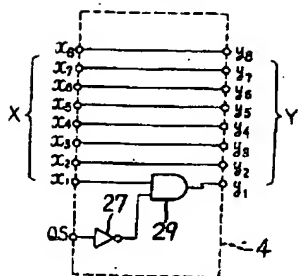
回路図、第5図は第1図の予測器6の具体的な構成の一例を示す回路図、第6図及び第7図はそれぞれ本発明の第2の実施例による予測符号化装置及び予測復号化装置を示すブロック図である。

3 は予測符号化装置，4 は前処理回路としての量子化回路，5 は予測符号器，9 は符号変換回路，10 はバッファメモリ，11 は制御回路，202 は DPCM 符号器，204 は非均一量子化器，14 は予測復号化装置，E₁ は第 1 の予測誤差信号，E₂ は第 2 の予測誤差信号である。

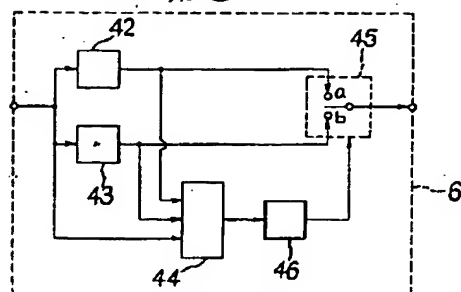
代理人 (7127) 弁理士 後藤 洋介



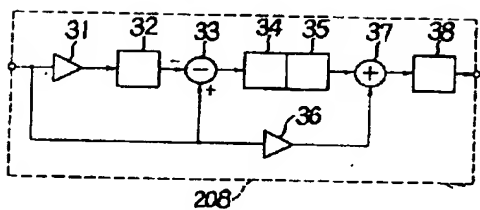
第3図



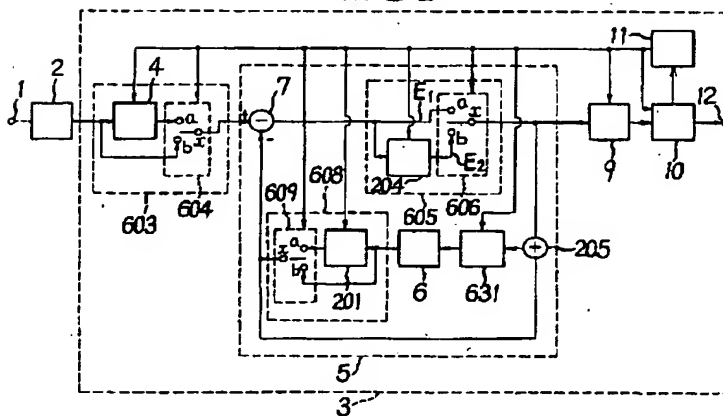
第5図



第4図



第6図



第7図

